

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88999

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 0 4 S 5/02

識別記号

F I  
H 0 4 S 5/02

K

審査請求 未請求 請求項の数? O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-238588

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月3日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社  
兵庫県神戸市兵庫区舞所通1丁目2番28号

(72) 発明者 健水 壽樹

兵庫県神戸市兵庫区舞所通1丁目2番28号  
富士通テン株式会社内

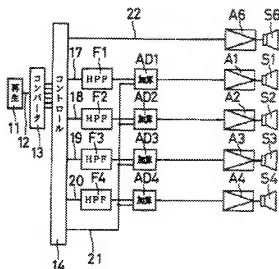
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 音響装置

(57) 【要約】

【課題】 DVDのドルビーデジタル (AC-3) の5. 1チャンネルシステムにおける規格チャンネルであるウーハのための音響信号を、ウーハを用いないスピーカシステムで用いること。

【解決手段】 前左、前右、後左および後右の各スピーカS1〜S4に、ウーハのための音響信号21を加算する際、これらのスピーカS1〜S4のための音響信号におけるウーハのための音響信号21の周波数帯域24のうち高域とほぼ同一である低域周波数成分を、ハイパスフィルタF1〜F4によって遮断し、これによってスピーカS1〜S4およびそれらのスピーカを駆動する増幅回路A1〜A4の負担を減らしながら、低音周波数帯域のこもり感をなくす。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、

前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる能力を持ち、

音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域側に選ばれるハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項2】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、

前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等で、

音響源からのウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して、前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項3】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、

前左および前右または後左および後右のいずれか一方の

2

スピーカの再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等で、  
前左および前右または後左および後右のいずれか他方のスピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる能力を持ち、

音響源からのウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して、音響源からの前左および前右または後左および後右の前記いずれか一方の各スピーカのための音響信号と加算し、加算した出力を、1を超える利得で増幅して、前記いずれか一方の各スピーカにそれぞれ与える第1加算回路と、

音響源からの前左および前右または後左および後右の前記いずれか他方の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減波し、その遮断周波数は、前記いずれか他方のスピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域側に選ばれるハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前記いずれか他方の各スピーカにそれぞれ与える第2加算回路とを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項4】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、

音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれるハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路と、

音響源からのウーハのための音響信号を、前左および前右または後左および後右に対応する加算回路に選択的に与える切換えスイッチとを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項5】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

30

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、

前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とはほぼ同一であり、

音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減衰し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれるハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力とそれぞれ加算する加算回路と、各加算回路の出力を、スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域を、1を越える利得で増幅して前左、前右、後左および後右の各スピーカに与えるブースタとを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項6】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、

前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とはほぼ同一であり、

音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減衰し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれる第1ハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号を、前記ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域よりも低い低域をそれぞれ遮断する第2ハイパスフィルタと、各第1ハイパスフィルタの出力と第2ハイパスフィルタの出力とを加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置。

【請求項7】 聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、

聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、

聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、

聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、

前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための

音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、

前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とはほぼ同一であり、

音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ減衰し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれるハイパスフィルタと、

音響源からのウーハのための音響信号の振幅をそれぞれ制限するリミッタと、

各ハイパスフィルタの出力とリミッタの出力とを加算し、加算した出力を前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音響装置に関し、もっと詳しくは、たとえばDVD(Digital Video Disk)ドルビーデジタル(AC-3) (アメリカ Dolby Laboratories, Inc. 社商品名)の5.1チャンネルシステムの規格化された構成をそのまま用いて音響再生を行う音響装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オーディオ、ビジュアルの技術革新が進み、ソフト、すなわちメディアである記録媒体のサイズが一般と小形化され、性能は従来品に比較して大幅に向上してきている。メディアのサイズは、コンパクトディスク(CD)では外径がφ12cm、ミニディスク(MD)ではその外径がφ8cmであり、またデジタルオーディオテープ(DAT)の組気テープも小形である。さらにDVDは、従来からのCDと同等サイズのメディアの中に、高画質映像および高品質の音響が再生可能に記録されており、従来のオーディオ、ビジュアルソフトの柱となり、育っていくものと考えられている。

【0003】図17は、DVDのドルビーデジタル(AC-3)の5.1チャンネルシステムの全体を簡略化して示すブロック図である。CDと同等サイズの記録媒体の内容は、DVDプレーヤ1によって読取られて再生され、同軸ケーブル2を介してドルビーデジタル(AC-3)の出力信号が、(AC-3)コンバータ3に入力される。前左スピーカS1、前右スピーカS2、後左スピーカS3、後右スピーカS4、ウーハS5および聴取位置の前方中央に配置されたセンタースピーカS6は、たとえばホームシアタなどとして用いられる部屋の聴取位置に臨んで設けられる。コンバータ3は、これらのスピーカS1～S6のための音響信号を出力して、コントロ

ール回路4に与える。コントロール回路4では、音響効果の向上のための演算処理を行い、スピーカS1〜S6に音響信号を導出し、増幅回路A1〜A6に与えられて、スピーカS1〜S6が駆動される。

【0004】自動車に搭載される標準グレードの車載用音響装置では、前左、前右、後左および後右の合計4つのスピーカS1〜S4が設けられている。したがってDVDの上述のシステムをこのような標準グレードの車載用音響装置に関連して実施するには、特にウーハS5が自動車に搭載されていないので、このシステムを簡単に導入することはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、たとえばDVDのドルビージャナル(AC-3)の5、1チャンネルシステムなどのように、前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、ウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する規格化された音響装置において、ウーハを用いることなく、しかも高品質の音響再生を行うことができる音響装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる能力を持ち、音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ導出し、その道断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域側に通じられるハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置である。

【0007】本発明に従えば、後述の図1〜図4に示されるように、ハイパスフィルタを用いることによって、前左、前右、後左および後右の各スピーカおよびこれらのスピーカを駆動する増幅回路の負担を軽減させることができ、大振幅によるクリップを妨ぎ、歪みの低減を図ることができる。

【0008】また本発明に従えば、ウーハのための音響信号は、各ハイパスフィルタの出力と加算されて、各スピーカにそれぞれ与えられるので、ウーハのための音響

信号が、前左、前右、後左および後右の各音響信号の低域と干渉することがなく、したがって音のこもりなどの悪影響が生じることが防止できる。

【0009】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等で、音響源からのウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して、前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置である。

【0010】本発明に従えば、後述の図5〜図7に示されるように、前左、前右、後左および後右の各スピーカの口徑は比較的大きく、したがってこれらのスピーカの再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等で、このような構成では、前述のハイパスフィルタを省略し、ウーハのための音響信号を、増幅して各スピーカに加算してそれぞれ与える。したがって、これらのスピーカによって低域を増強し、低音の迫力感を増大することができる。

【0011】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源を含み、前左および前右または後左および後右のいずれか一方のスピーカの再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等で、前左および前右または後左および後右のいずれか他方のスピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる能力を持ち、音響源からのウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して、音響源からの前左および前右または後左および後右の前記いずれか一方の各スピーカのための音響信号と加算し、加算した出力を、1を超える利得で増幅して、前記いずれか一方の各スピーカにそれぞれ与える第1加算回路と、音響源からの前左および前右または後左および後右の前記いずれか他方の各スピーカのための音響信号をそれぞれ導出し、その道断周波数は、前記いずれか他方のスピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の

周波数帯域のうち高域側に通はれるハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前記いずれか他方の各スピーカにそれぞれ与える第2加算回路とを含むことを特徴とする音響装置である。

【0012】本発明に従えば、後述の図8および図9に示されるように、たとえば前左および前右の組合せの各スピーカの口径は小さく、これに対して後左および後右のスピーカの口径は大きく、したがって前左および前右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる能力を持ち、また後左および後右の組合せの各スピーカの再生可能な周波数帯域の低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域と同等である。したがって小口径の前左および前右の各スピーカには、ハイパスフィルタを用いてそれらのスピーカおよび増幅回路の負担を低減し、大振幅によるクリップを防ぎ、歪みの低減を図ることができる。

【0013】大口径の後左および後右の各スピーカには、前述のハイパスフィルタを介することなく与えるとともに、ウーハのための音響信号を、増強して与える。これによって各スピーカによる低域を増強して低音の迫り感を強調することができるようになる。

【0014】本発明の実施の他の形態では、後左および後右のスピーカの組合せの各口径を、前左および前右のスピーカの組合せの口径よりも小さくし、小口径の後左および後右の各スピーカに、ハイパスフィルタを介して音響信号をそれぞれ与え、ウーハのための音響信号の利得を1または1未満にして与えるようにしてもよい。また大口径の前左および前右のスピーカにはハイパスフィルタを介することなく、音響信号を与えるとともに、ウーハのための音響信号を1よりも大きい利得で増幅して与える。

【0015】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ濾波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に通はれるハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力と加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路と、音響源からのウーハのための音響信号を、前左および前右または後左

および後右に対応する加算回路に選択的に与える切換えスイッチとを含むことを特徴とする音響装置である。

【0016】本発明に従えば、後述の図10および図11に示されるように、ウーハのための音響信号を、前左および前右のスピーカに一方の切換えスイッチを介して与え、または後左および後右の各スピーカに他方の切換えスイッチを介して与え、こうしていずれか一方だけの切換えスイッチを導通し、いずれか他方の切換えスイッチを遮断することによって、低音再生限界の低い小口径スピーカには、ウーハのための低域の音響信号を入力せず、大口径スピーカにのみ、ウーハのための音響信号を加算する。これによって低音再生限界の低い小口径スピーカで音割れが生じることを防ぎ、歪みを少なくすることができ、前左および前右の各スピーカの口径を小さくし、後左および後右の各スピーカの口径を大きくしてもよいけれども、その逆であってもよい。

【0017】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とは同一であり、音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ濾波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に通はれるハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号を、各ハイパスフィルタの出力とそれぞれ加算する加算回路と、各加算回路の出力を、スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域を、1を超える利得で増幅して前左、前右、後左および後右の各スピーカに与えるブースタとを含むことを特徴とする音響装置である。

【0018】本発明に従えば、後述の図12および図13に示されるように、各スピーカに与える加算回路からの出力をブースタによって低域を増強して音質調整を行い、これによって低音の増強を可能とし、迫り感を向上することができる。

【0019】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含み、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路と、音響源からのウーハのための音響信号を、前左および前右または後左

ーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とはほぼ同一であり、音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ濾波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれる第1ハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号を、前記ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域よりも低い低域をそれぞれ遮断する第2ハイパスフィルタと、各第1ハイパスフィルタの出力と第2ハイパスフィルタの出力とを加算し、加算した出力を、前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置である。

【0020】本発明に従えば、後述の図14および図15に示されるように、ウーハのための音響信号を、第2ハイパスフィルタによって、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域、すなわちそれとほぼ同一である前左、前右、後左および後右のスピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域よりももっと低い低域をそれぞれ遮断するので、このようなスピーカでは充分な再生が不可能である再生限界以下のウーハのための音響信号の高域を遮断し、その他の帯域の信号を第2ハイパスフィルタから導出して加算する。これによってスピーカの音割れを防ぎ、歪みが少ない再生を行うことができる。

【0021】また本発明は、聴取位置の前左に設けられる前左スピーカと、聴取位置の前右に設けられる前右スピーカと、聴取位置の後左に設けられる後左スピーカと、聴取位置の後右に設けられる後右スピーカと、前記前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、聴取位置に臨んで設けられるウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出する音響源とを含む、前左、前右、後左および後右の各スピーカの再生可能な周波数帯域のうち低域は、ウーハのための音響信号の周波数帯域の高域とはほぼ同一であり、音響源からの前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号をそれぞれ濾波し、その遮断周波数は、前左、前右、後左および後右の各スピーカによる再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハのための音響信号の周波数帯域のうち高域に選ばれるハイパスフィルタと、音響源からのウーハのための音響信号の振幅をそれぞれ制限するリミッタと、各ハイパスフィルタの出力とリミッタの出力とを加算し、加算した出力を前左、前右、後左および後右の各スピーカにそれぞれ与える加算回路とを含むことを特徴とする音響装置である。

【0022】本発明に従えば、後述の図16に示されるように、ウーハのための音響信号の振幅をリミッタで制限した後、加算回路に与えるようにしたので、迫力感が、すなわち低音の重さ感およびパンチ感を充分確保しながら、スピーカの再生可能な能力制限内で、性能を向上

することができ、リミッタはまた、ウーハのための音響信号を抑圧するコンプレッサの働きをする。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の全体の構成を示すブロック図である。DVDのドルビーデジタル(AC-3)の5.1チャンネルシステムでは、コンパクトディスクと同等サイズの記録媒体の中に、映像および音響の各信号がストアされ、プレーヤである再生手段11によって読取られて再生され、その(AC-3)出力信号は同軸ケーブル12を介してコンバータ13に与えられる。

【0024】コンバータ13は、図2に示される自動車15における聴取位置である車室18に臨む前左スピーカS1、前右スピーカS2、後左スピーカS3および後右スピーカS4のための信号を導出するとともに、ウーハのための音響信号を導出し、さらに前中央に配置されて車室18に臨むセンタースピーカS8のための音響信号を導出し、コントロール回路14に与える。車室18の前部には、運転席45と助手席46が設けられ、後部には後部座席47が設けられる。コントロール回路14では、前記音響信号を演算処理し、前左、前右、後左および後右スピーカS1～S4のための音響信号をライン17～20にそれぞれ導出するとともに、ウーハのための音響信号をライン21に導出し、さらにセンタースピーカS8のための音響信号をライン22に導出する。ライン17～20の音響信号は、ハイパスフィルタF1～F4に与えられる。ハイパスフィルタF1～F4の各出力は、加算回路AD1～AD4の一方の入力にそれぞれ与えられる。加算回路AD1～AD4の他方の入力に、ライン21からのウーハのための音響信号が与えられる。加算回路AD1～AD4の出力は、増幅回路A1～A4に与えられ、これによってスピーカS1～S4がそれぞれ駆動される。さらにコントロール回路14からライン22に導出される音響信号は、増幅回路A6に与えられ、これによってセンタースピーカS8が駆動される。

【0025】図3は、図1に示される本発明の実施の一形態における周波数特性を示す図である。スピーカS1～S4は比較的大口径であり、周波数特性23を有する。このスピーカS1～S4の周波数特性23は、たとえば-3dBの周波数範囲が50Hz～20kHzであり、その周波数特性23の低域および高域における減衰の傾きは、6dB/octである。ライン21から導出されるウーハのための音響信号の周波数特性24は、-3dBの範囲が100Hz以下であり、その周波数範囲の高域の傾きは12dB/octである。

【0026】ハイパスフィルタF1～F4は、図3に示される周波数特性25を有する。この周波数特性25は、スピーカS1～S4による周波数特性23を有する再生可能な周波数帯域のうち低域であって、かつウーハ

のための音響信号の周波数特性24の周波数帯域のうち高域側に、遮断周波数 $f_c$ が選ばれ、たとえばこの実施の形態では、 $f_c=30\text{Hz}$ に選ばれ、その傾きは、 $8\text{dB/oct}$ である。

【0027】図4は、加算回路AD1~AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。これらの加算回路AD1~AD4は、演算増幅器26~29をそれぞれ有し、その非反転入力端子には、抵抗R11、R21、R31、R41を介してハイパスフィルタF1、F4の出力が与えられるとともに、抵抗R12、R22、R32、R42を介してライン21からのウーハのための音響信号が与えられて加算される。反転入力端子は、一定の電位に保たれ、たとえば接地される。コントロール回路14からライン17~22に導出される各音響信号のレベルは、その傾幅に対応して予め定める一定の利得に同一値に増えられ、ハイパスフィルタF1~F4の減衰はないものとするとき、抵抗値は全て等しい(R11=R12=R21=R22=R31=R32=R41=R42)。抵抗R11~R42は、抵抗値をも併せて示す。こうしてハイパスフィルタF1~F4の働きによ

$$\frac{R_{11}}{R_{12}} = \frac{R_{21}}{R_{22}} = \frac{R_{31}}{R_{32}} = \frac{R_{41}}{R_{42}} = 2 \quad \dots (1)$$

【0032】したがってライン21からの音響信号は、1を越える利得、たとえばこの実施の形態では利得2で増幅されて、利得1のライン17~20からの音響信号とともに加算回路AD1~AD4でそれぞれ加算されることになる。

【0033】図8は、本発明の実施の他の形態の周波数特性を示す図である。この実施の形態は、前述の図1~図4の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施の形態では、前左および前右の各スピーカS1、S2の周波数特性は、図8の参照符25で示されるように、小口径である。後左および後右の各スピーカS3、S4は、図8の周波数特性23を有し、大口径である。スピーカS1、S2の周波数特性25の再生可能な周波数帯域は、周波数特性24※

$$\frac{R_{31}}{R_{32}} = \frac{R_{41}}{R_{42}} = 2 \quad \dots (2)$$

【0036】ハイパスフィルタF1、F2は、前述の実施の形態と同様な構成を有し、すなわち遮断周波数は30Hzであり、傾きは8dB/octを有する。したがってライン17、18からの音響信号は、周波数特性23を有しているけれども、これらのハイパスフィルタF1、F2の働きによって、周波数特性25のように、そ

$$R_{11} = R_{12} = R_{21} = R_{22} \quad \dots (3)$$

これによって大口径のスピーカS3、S4では、低域が増強で、小口径のスピーカS1、S2では余分な帯域

\*を切除、ハイパスフィルタF1~F4を通過した音響信号に、ウーハのための音響信号を追加することによって、ライン17~20からの音響信号の低域周波数の成分とウーハのための音響信号とが干渉することがなく、音のこもり感が生じることはない。

【0028】図5は、本発明の実施の他の形態のブロック図である。この実施の形態は、前述の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施の形態では、スピーカS1~S4は大口径であり、その周波数特性は図8の参照符25aで示されるように、-3dBの範囲が50Hz~20kHzであり、低域および高域の傾斜は8dB/octである。

【0029】図6から明らかなように、スピーカS1~S4の周波数特性25aで示される再生可能な周波数帯域は、ライン21からのウーハのための音響信号の周波数特性24の周波数帯域と同等である。

【0030】本発明の実施の形態では、前述のハイパスフィルタF1~F4が省略され、図7に示されるように、ライン17~20からの各音響信号に対して、ライン21からのウーハのための音響信号の利得の比が2になるように、

【0031】

【数1】

※を有するウーハのための音響信号の周波数帯域よりも高い。またスピーカS3、S4の周波数特性23を有する再生可能な周波数帯域のうち低域は、周波数特性24を有するウーハのための音響信号の周波数帯域の一部を再生できる。

【0034】図9は、図8に示される実施の形態の加算回路AD1~AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。図8および図9の実施の形態では、ライン18、20の音響信号を利得1で、またライン21からのウーハのための音響信号を、1を越える利得、たとえば利得2で増幅するために、加算回路AD3、AD4では、式2のように抵抗値が定められる。

【0035】

【数2】

★の周波数帯域のうち低域が遮断される。ハイパスフィルタF1、F2からの音響信号は、ライン21からのウーハのための音響信号とともに、利得1で加算回路AD1、AD2で加算される。

【0037】

【0038】図10は、本発明の実施のさらに他の形態

13

のブロック図である。この実施の形態は、前述の図1〜図4の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施の形態では、ライン21からのウーハのための音響信号は、スイッチ31、32から成る切換えスイッチ33を介して、加算回路AD1、AD2:AD3、AD4に与えられる。この実施の形態では、たとえばスピーカS1、S2は小口径であり、前述のように図8の周波数特性25を有し、これに対してスピーカS3、S4は、図8の周波数特性23を有し、大口径であるものとする。このときには、スイッチ31を遮断し、スイッチ32を導通する。これによって低音再生境界の低い小口径スピーカS1、S2には、低音の帯域を有するウーハのための音響信号を与えない。また低音再生境界が良好である大口径のスピーカS3、S4には、ウーハのための音響信号を加算する。こうして小口径のスピーカS1、S2に低音再生境界外のウーハのための音響信号を入力することによる音割れを防ぐとともに、歪みが発生することを防ぐ。

【0039】自動車15に搭載される音響装置では、後左および後右の各スピーカS3、S4を比較的大口径とし、たとえばトランクルームを、バッフル室として利用することが可能であり、このような構成において、図10の実施の形態が実施される。またこれとは逆に、スピーカS1、S2が大口径であって、低音再生境界が良好であり、スピーカS3、S4が小口径であって低音再生境界が低い構成では、スイッチ31を導通し、スイッチ32を遮断する。

【0040】図11は、図10に示される実施の形態における加算回路AD1〜AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。この実施の形態では、ライン17〜20からハイパスフィルタF1〜F4を介して与えられる音響信号と、ライン21からのウーハのための音響信号との各利得を同一にして加算する。したがって $R11=R12=R21=R22=R31=R32=R41=R42$ に定められる。

【0041】図12は、本発明の実施のさらに他の形態のブロック図である。この実施の形態は、前述の図1〜図4の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきは、この実施の形態では、加算回路AD1〜AD4の出力をブースタB1〜B4にそれぞれ与えて音響調整し、これらのブースタB1〜B4の出力を、増幅回路A1〜A4にそれぞれ与える。

【0042】図13は、図12に示される実施の形態の周波数特性を示す図である。ライン17〜20からの音響信号およびスピーカS1〜S4の出力音圧の周波数特性は、図13において参照符23で示される。ライン21からのウーハのための音響信号の周波数特性は参照符24で示される。本発明の実施の形態では、ブースタB1〜B4は、周波数特性35を有する。この周波数特性35は、約70Hzの信号の振幅を増強し、その両側の

14

減衰の傾きは、たとえば12dB/octであって、周波数特性23の傾きよりも大きい。ブースタB1〜B4のこのような周波数特性35における増強周波数約70Hzは、スピーカS1〜S4としてコーンが18cmφであるスピーカを用いる場合、その最低共振周波数f0が、約70〜80Hzであり、このような最低共振周波数f0に一致させるためであり、その最低共振周波数f0未満の周波数成分を遮断する働きをする。こうしてスピーカS1〜S4は、ブースタB1〜B4の働きによって、参照符36で示されるように、それらのスピーカS1〜S4の最低共振周波数f0付近で盛り上がった周波数特性が得られる。こうしてウーハのための音響信号に含まれる過剰な低域周波数成分をブースタB1〜B4を用いて少し遮断し、スピーカS1〜S4で再生可能な周波数帯域の成分を含んだ信号を再生する。これによってスピーカS1〜S4の音割れを防ぎ、歪みの少ない再生を行うことができる。

【0043】図14は、本発明の実施の他の形態の電気回路図である。この実施の形態は前述の図1〜図4に示される実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施の形態では、ライン17からのウーハのための音響信号は、もう一つのハイパスフィルタF5に与えられ、そのハイパスフィルタF5の出力はライン37を介して加算回路AD1〜AD4に与えられる。

【0044】図15は、図14に示される本発明の実施の形態の周波数特性を示す図である。ハイパスフィルタF5は、図15の参照符38で示される周波数特性を有する。この周波数特性38は、ライン21からの周波数特性24を有する音響信号を、そのウーハのための音響信号の周波数帯域の高域（たとえば70Hz未満であって、70Hz付近の周波数帯域よりも低い低域、たとえば10Hz付近であって10Hz未満の周波数帯域）を遮断する。この実施の形態では、フィルタF5の遮断周波数fcは、10Hzであり、その傾きは、8dB/octであり、スピーカS1〜S4の周波数特性23の傾きと同一であってもよい。こうしてウーハのための音響信号の最低域の周波数範囲では、スピーカS1〜S4では充分な再生が不可能であるので、それらのスピーカS1〜S4の再生境界以下の帯域を、ハイパスフィルタF5で遮断し、その遮断した後の音響信号を、加算回路AD1〜AD4に与えて加算する。こうしてスピーカS1〜S4による音割れを防ぎ、歪みの少ない再生を行うことができる。

【0045】図16は、本発明の実施の他の形態の全体の構成を示す電気回路図である。この実施の形態は、前述の図1〜図4の実施の形態に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施の形態では、ライン21に導出されるウーハのための音響信号は、リミッタ39に与えられてその振幅が制限される。



リミッタ38の出力は、ライン40を介して加算回路AD1~AD4に与えられる。リミッタ39はまた、ライン21からの音響信号を抑圧するコンプレッサの働きをする。こうして低音の量感およびパンチ感などの迫力感を充分確保しながら、スピーカS1~S4の能力範囲内で、性能を向上させることができる。

【0048】センサスピーカS8は、大口径であって、前述の周波数特性23と同様な周波数特性を有する。

【0047】本発明は、車載用音響装置に関連して実施されるだけでなく、その他の音響装置に関連して広範囲に実施することができる。

【0048】

【発明の効果】請求項1の本発明によれば、たとえばDVIDのドルビーデジタル(AC-3)の5、1チャンネルシステムを利用し、これによって前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号を導出するとともに、ウーハのための周波数帯域を有する音響信号を導出し、このウーハのための音響信号を前左、前右、後左および後右の各スピーカの音響信号に加算する際、ハイパスフィルタによって、それらのスピーカに与える音響信号の低域を少し遮断し、これによってスピーカおよびスピーカのための増幅回路の負担を低減させることができ、大振幅によるクリップを防ぎ、歪みの低減を図ることができる。さらにウーハのための音響信号を追加することによって、前記スピーカのための音響信号の低域と干渉して音のこもりなどの悪影響が生じることを、本発明では、ハイパスフィルタを用いて、回避し、低音周波数帯域のこもり感を防ぐことができる。

【0049】請求項2の本発明によれば、スピーカがたとえば大口径であって、再生周波数帯域がウーハのための音響信号の周波数帯域と同等の構成において、ウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して加算し、これによって低域の増強を行うことができる。

【0050】請求項3の本発明によれば、前左および前右のスピーカの組合せ、または後左および後右のスピーカの組合せのいずれか一方の組合せは、小口径である構成では、その大口径の組合せのスピーカには、ハイパスフィルタを設けることなく音響信号を与えると同時に、ウーハのための音響信号を、1を超える利得で増幅して与え、これによって低域の再生を可能にするとともに、小口径の組合せのスピーカには、音響信号を、ハイパスフィルタを介して与えると同時に、ウーハのための音響信号を、増強することなく与え、こうして大口径のスピーカによる低域の増強を行うとともに、大口径のスピーカおよびその大口径のスピーカを駆動する増幅回路の負担を低減して大振幅によるクリップを防ぎ、歪みの低減を図るとともに、低音周波数帯域のこもり感をなくすることができる。

【0051】請求項4の本発明によれば、ウーハのため

の音響信号を、切換えスイッチによって、前左および前右のスピーカの組合せに与え、または後左および後右のスピーカに与え、これによって低音再生限界の低い小口径のスピーカの組合せの側には、低音周波数帯域であるウーハのための音響信号を与えず、低音再生限界が良好である大口径のスピーカの組合せにウーハのための音響信号を加算し、これによって音割れを防ぎ、歪みが少ないシステムを構成することができる。

【0052】請求項5の本発明によれば、ウーハのための音響信号を、前左、前右、後左および後右の各スピーカのための音響信号に加算された後に、それらの各チャネル信号を、ブースタによって低域ブーストしてイコライジング処理を施して音質調整を施すことによって、低音増強が可能となり、迫力感を向上させることができる。

【0053】請求項6の本発明によれば、ウーハのための音響信号の周波数帯域は、前記スピーカのための音響信号に比べて低い周波数まで延び、したがってそのようなウーハのための音響信号をそのまま、前記スピーカに与えると、スピーカおよび増幅回路の負担が過大になるという問題を解決し、ウーハのための音響信号を、第2ハイパスフィルタに与えてウーハのための音響信号の周波数帯域における低周波成分を除き、前記スピーカのための音響信号に加算し、こうしてウーハのための音響信号で遮断した低域周波数成分を少し遮断し、前記スピーカで再生可能な周波数帯域成分を含んだ音響信号を再生する。これによってスピーカの音割れを防ぎ、歪みが少ない再生を行うことができる。

【0054】請求項7の本発明によれば、ウーハのための音響信号にコンプレッサ、リミッタ処理をし、低音の迫力感、すなわち低音の量感およびパンチ感を強調して充分確保しながら、前記スピーカの能力制限内で性能の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】自動車15の車室16を簡略化して示す平面図である。

【図3】図1に示される本発明の実施の一形態における周波数特性を示す図である。

【図4】加算回路AD1~AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図5】本発明の実施の他の形態のブロック図である。

【図6】図5に示される実施の形態における周波数特性を示す図である。

【図7】図5および図6に示される実施の形態における加算回路AD1~AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図8】本発明の実施の他の形態の周波数特性を示す図である。

【図9】図8に示される実施の形態の加算回路AD1~

AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図10】本発明の実施の他の形態の全体の構成を示すブロック図である。

【図11】図10に示される実施の形態における加算回路AD1～AD4の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図12】本発明の実施のさらに他の形態のブロック図である。

【図13】図12に示される実施の形態における周波数特性を示す図である。

【図14】本発明の実施の他の形態の電気回路図である。

【図15】図14に示される本発明の実施の形態の周波数特性を示す図である。

【図16】本発明の実施の他の形態の全体の構成を示す電気回路図である。

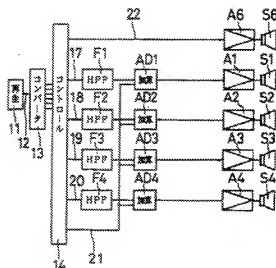
【図17】DVDのドルビーデジタル(AC-3)の \*

\* 5. 1チャンネルシステムの全体を簡略化して示すブロック図である。

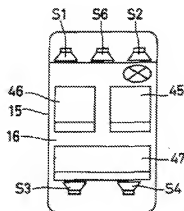
【符号の説明】

- 11 再生手段
- 13 コンバータ
- 14 コントロール回路
- 15 自動車
- 16 車室
- 26～29 演算増幅器
- 31, 32, 33 スイッチ
- 39 リミッタ
- A1～A4 増幅回路
- AD1～AD4 加算回路
- B1～B4 ブースタ
- F1～F5 ハイパスフィルタ
- S1～S4, S6 スピーカ

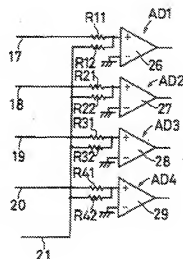
【図1】



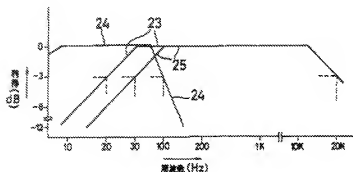
【図2】



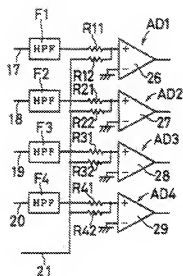
【図7】



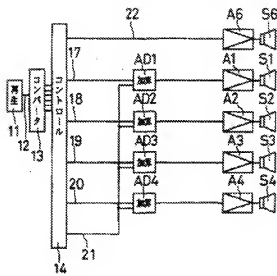
【図3】



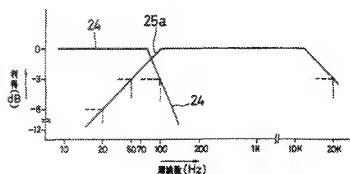
〔図4〕



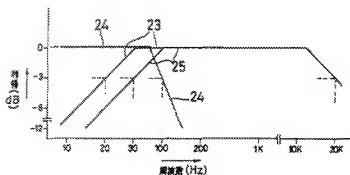
〔図5〕



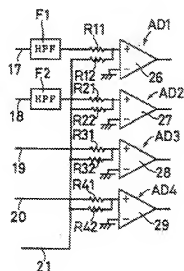
〔図6〕



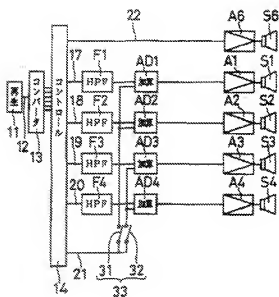
〔図8〕



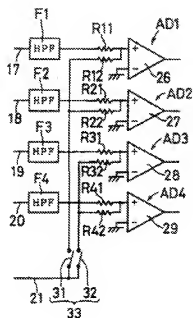
〔図9〕



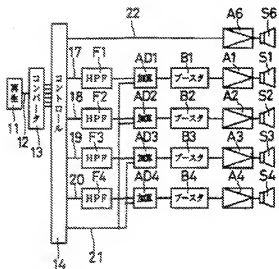
〔図10〕



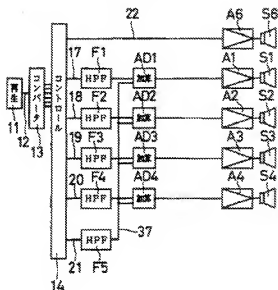
〔図11〕



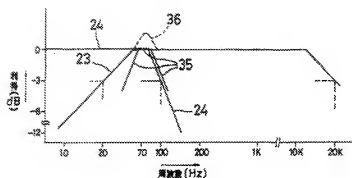
〔図12〕



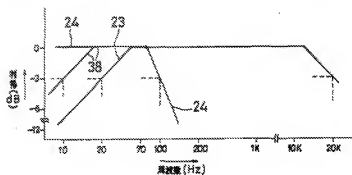
〔図14〕



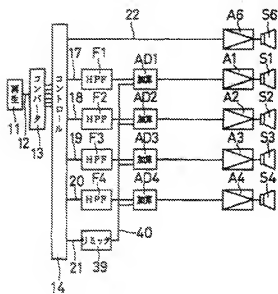
【図13】



【図15】



【図16】



【図17】

